

Patent Number: JP61044792
Publication date: 1986-03-04
Inventor(s): HASEBE HITOSHI; others: 01
Applicant(s): TOSHIBA CERAMICS CO LTD
Requested Patent: ☐ JP61044792
Application Number: JP19840166843 19840809
Priority Number(s):
IPC Classification: C30B15/10
EC Classification:
EC Classification:
Equivalents: JP1054318B, JP1615245C

Abstract

PURPOSE: To prevent the generation of defects in single crystal, in the titled apparatus of Czochralski process, by forming a gap to the side wall above the surface of the molten silicon in a quartz glass crucible, and discharging by-product SiO through the gap.

CONSTITUTION: A carbon crucible 4 containing a quartz glass crucible 5 is placed in the chamber 1, and a silicon single crystal 7 is pulled up from the molten silicon 6 in the quartz glass crucible 5. (The sign 2 is heat-insulation cylinder and 3 is heater.) A through-hole or gap 8 is formed to the side wall of the quartz glass crucible 5 at a position above the surface of the molten silicon 6, and a through-hole 9 is formed to the carbon crucible 4 at a position corresponding to the above through-hole or gap 8. Since the SiO produced by the high-temperature reaction of the molten silicon with the quartz glass crucible is discharged from the crucible through the above through-hole, the formation of dislocation originated from SiO falling to the interface of the growing silicon single crystal can be prevented

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-44792

⑬ Int. Cl.⁴

C 30 B 15/10

識別記号

庁内整理番号

8518-4G

⑭ 公開 昭和61年(1986)3月4日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 シリコン単結晶引上装置

⑯ 特 願 昭59-166843

⑰ 出 願 昭59(1984)8月9日

⑱ 発 明 者 長 谷 部 等 山形県西置賜郡小国町大字小国町378番地 東芝セラミックス株式会社小国製造所内

⑲ 発 明 者 松 田 正 人 山形県西置賜郡小国町大字小国町378番地 東芝セラミックス株式会社小国製造所内

⑳ 出 願 人 東芝セラミックス株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 地田 美久

明 細 書

1. 発明の名称

シリコン単結晶引上装置

2. 特許請求の範囲

シリコン多結晶を石英ガラスルツボに入れて溶融し、この融液からシリコン単結晶を引上形成するシリコン単結晶製造装置において、石英ガラスルツボのシリコン融液面より上部の側壁に複数個の間隙を設けたことを特徴とするシリコン単結晶引上装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、シリコン単結晶製造の引上装置の改良に関するものである。

〔従来の技術〕

従来、シリコン単結晶は主にチヨコラルスキー法(CZ法)によつて製造されている。この方法は石英ガラスルツボ内にシリコン多結晶原料を入れ、周囲から加熱して該シリコン多結晶を溶融させ、その溶融物を種結晶により上方に引上げ、シリコ

ン単結晶をつくるものである。

例えば第1図に示すように、チャンバー1内に保溫筒2があり、その内側にカーボンヒーター3が設置されている。そしてヒーター3の内側にカーボンルツボ4があり、さらにカーボンルツボ4の内側に石英ガラスルツボ5があつてシリコン多結晶を溶融し、その溶融物6を種結晶により上方に引上げシリコン単結晶7をつくつていた。

この際シリコン単結晶に不純物が含まれるのを防止するためにチャンバー1内にアルゴン等の不活性ガスを導入することが一般に行なわれている。このようにチャンバー1内にアルゴン等の不活性ガスを導入するとともに、シリコン種結晶を石英ガラスルツボ5内の溶融シリコンに浸し、シリコン種結晶を引上げることにより単結晶をつくつていた。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、従来の装置ではシリコン融液と石英ガラスルツボ(SiO_2)が高温で反応して



のように多量のSiO₂を生成し、シリコン融液表面から蒸発放出されるが、そのSiO₂が石英ガラスルツボ5の上端およびチャンバー1上部に蓄積されると、SiO₂が成長しているシリコン単結晶の界面に落下し混入することによつて、シリコン単結晶の有転位化が結晶引上げ中に起きるという問題があつた。

本発明は、石英ガラスルツボ5のシリコン融液面より上部において、石英ガラスルツボ5の側壁に複数個の間隙を設け、シリコン融液と石英ガラスルツボとが反応して生成したSiO₂を上記の間隙より即排出できるようにしたものである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は第2図に示すように、石英ガラスルツボ5にシリコン融液6面の上部において、石英ガラスルツボ5の側壁に透孔または間隙8を設けるとともにカーボンルツボ4にも該透孔または間隙8と一致する位置に透孔9を設けたものである。

また、本発明は第3図に示すように石英ガラスルツボ5のシリコン融液6面より上部において、

石英ガラスルツボ5の側壁に透孔または間隙8を設けるとともに、カーボンルツボ4には間隙10を設け、該間隙10はカーボンルツボ4の側壁の上端部に一端部を有するとともに、他端部は石英ガラスルツボ5側の側壁に設けたものであるが、カーボンルツボ4の上部即ち石英ガラスルツボの透孔または間隙8を設けた部分から上部のカーボンルツボを全周にわたつて薄肉状態に形成して間隙10を形成してもよい。

第4図には他の実施例を示すもので、石英ガラスルツボ5に透孔または間隙8を設けるとともに、カーボンルツボ4には石英ガラスルツボ5に設けた透孔または間隙8とは連通しているが、該透孔または間隙8の位置とは一致しない位置に透孔9を設けたものである。この様にすることによつて、第2図の実施例よりも、ヒーターからの放射熱を均一にすることができ好ましい。

石英ガラスルツボ5の側壁の間隙8は、石英ガラスルツボ5の側壁に透孔を穿孔してもよいけれど、第2図のように石英ガラスルツボ5の側壁を

上下に二分割して上部に分割された上部リング体の下端を歯形に加工して底形して間隙8をつくつてもよい。壁はSiO₂の排出ができればよい。

石英ガラスルツボ5の側壁を上下二分割にすることにより石英ガラスルツボ5の上部リングは強靱シリコンによる破損もなく、何回も使用ができるものであり、石英ガラスルツボ5を交換するとき、下部のルツボ部分のみを交換すればよく、上部のリング部はそのまゝ使用することができるので安価なものとなる。

また、従来はシリコンチャージ量を増加することによつて長尺ルツボが必要となり、SiO₂の排出が困難となりシリコン単結晶の有転位化が増加したが、SiO₂排出効果を損うことなく、シリコンチャージ量を増加するためには上部のリング体の高さを減らすだけでよい。従つて本発明は大容量の単結晶引上装置において特に効果が大きい。

〔実施例〕

実施例

側壁が上下二分割体からなる直径14インチの

石英ガラスルツボの、上部のリング体の下端部を歯形に形成し、該歯形に連通する孔をカーボンルツボの側壁に形成した。該孔は直径15mmの孔で20個形成した。

したがつて石英ガラスルツボの内面からカーボンルツボの外面まで貫通した孔(間隙)を開けたことになる。

なお、石英ガラスルツボの上部リング体はシリコン融液面から30mmの上に位置するようにした。

その結果30kgのシリコン単結晶を20本引上げたところ、転移による不良となつたシリコン単結晶は2本であつた。

一方側壁に孔(間隙)のない従来のシリコン単結晶引上装置を使用し、同一条件でシリコン単結晶を引上げたところ転移による不良となつたシリコン単結晶は6本であつた。

4.図面の簡単な説明

第1図は従来のシリコン単結晶の引上装置の断面図、第2図は本発明の要部の断面図、第3図、第4図は他の実施例の断面図である。

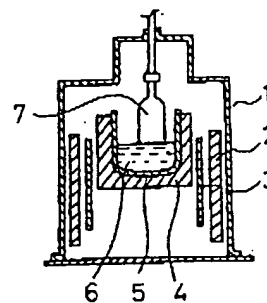
4 ... カーボンルツボ 5 ... 石英ガラスルツボ
6 ... 溶融物 8, 9, 10 ... 透孔または間隙

特許出願人 東芝セラミックス株式会社

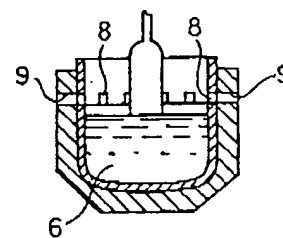
代理人 弁理士 地 田 榮 久



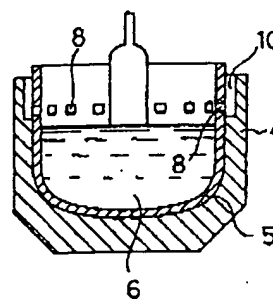
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

